

TUTKIMUSRAPORTTI

HELSINKI

Ison Mustasaaren paalurakennelma ID 2546

1800-luvun paalurakenteen arkeologinen koekaivaus

27.8.–28.9.2012



MUSEOVIRASTO

KULTTUURIYMPÄRISTÖN HOITO | ARKEOLOGISET KENTTÄPALVELUT

MINNA LEINO

TIIVISTELMÄ

Ison Mustasaaren paalurakennelman koekaivaus oli yhteistyötä Suomenlinnan hoitokunnan ja Museoviraston arkeologisten kenttäpalveluiden kesken. Tutkimuksen tavoitteet liittyivät ensisijaisesti rakenteen laajuuden ja kunnan selvittämiseen. Rakenteen ajoittamista dendrokronologisella analyysillä pidettiin myös tärkeänä. Kenttätutkimukset hoidettiin 27.8.- 28.9.2012 välisenä aikana. Koekaivaus tehtiin poikittain rakenteeseen nähden siten, että paikannettiin puurakenteen rajat sekä maan päällä että veden alla. Kaivettu alue oli kokonaisuudessaan noin 15 neliömetriä. Rakenne oli arveltua laajempi ja hyvin säilynyt. Tutkimuksissa selvisi että puuosat ovat kuusta ja mäntyä, jotka on kaadettu vuonna 1800. Puuosien lisäksi rakenteeseen kuului runsas kivilouhoskerros, joka mahdollistaa rakenteen säilymisen rantaviivan eroosioalueella.

SISÄLLYSLUETTELO

ARKISTO- JA REKISTERITIEDOT	3
SIJAINTIKARTTA	4
JOHDANTO.....	5
TUTKIMUSHISTORIA JA KÄYTETTY LÄHDEAINEISTO	6
TUTKIMUSALUEEN KUVAUS	8
TUTKIMUSKERTOMUS	11
Dokumentoinnin työselostus (Tiivo Uuksulainen).....	16
Maatutkaus.....	17
Kohteen ajoitus.....	20
YHTEENVETO	21
LÄHDE- JA KIRJALLISUUSLUETTELO	22
KUVALUETTELOT.....	22
KARTAT	30

ARKISTO- JA REKISTERITIEDOT

<i>Kunta:</i>	Helsinki, Ison Mustasaaren paalurakennelma
<i>Kylä:</i>	Töölö, Suomenlinna
<i>Maanomistaja:</i>	Suomenlinnan hoitokunta Iso Mustasaari C 40 00190 Helsinki
<i>Tutkimuksen laatu:</i>	Vedenalaisen muinaisjäännöksen koekaivaus
<i>Ajoitus:</i>	Historiallinen aika
<i>Tutkimuslaitos:</i>	Museovirasto, Arkeologiset kenttäpalvelut
<i>Kenttätyönjohtaja:</i>	Minna Leino
<i>Kenttätyöaika:</i>	27.8.-28.9.2012
<i>Tutkitun alueen laajuus:</i>	Noin 15 m ² .
<i>Tutkimuksen rahoittaja:</i>	Suomenlinnan hoitokunta ja Museovirasto
<i>Tutkimusalueen sijaintikoordinaatit:</i>	Lat 60,14563434° Lon 24,98678427
<i>Kertomukseen liittyvien kuvien numerot:</i>	MA20122:1-160

Alkuperäisen tutkimuskertomuksen

säilytyspaikka: Museoviraston arkeologinen keskusarkisto, Helsinki

Kopio raportista: Suomenlinnan hoitokunta

Tutkimushistoria:

Nissi, Aimo 1994: Suomenlinnan varikonranta. Perusselvitykset 21.9.1994. SLHK

Leino Minna 2012: Suomenlinnan vedenalaisinventointi 2007-2010. MV

Käytetty lähdekirjallisuus:

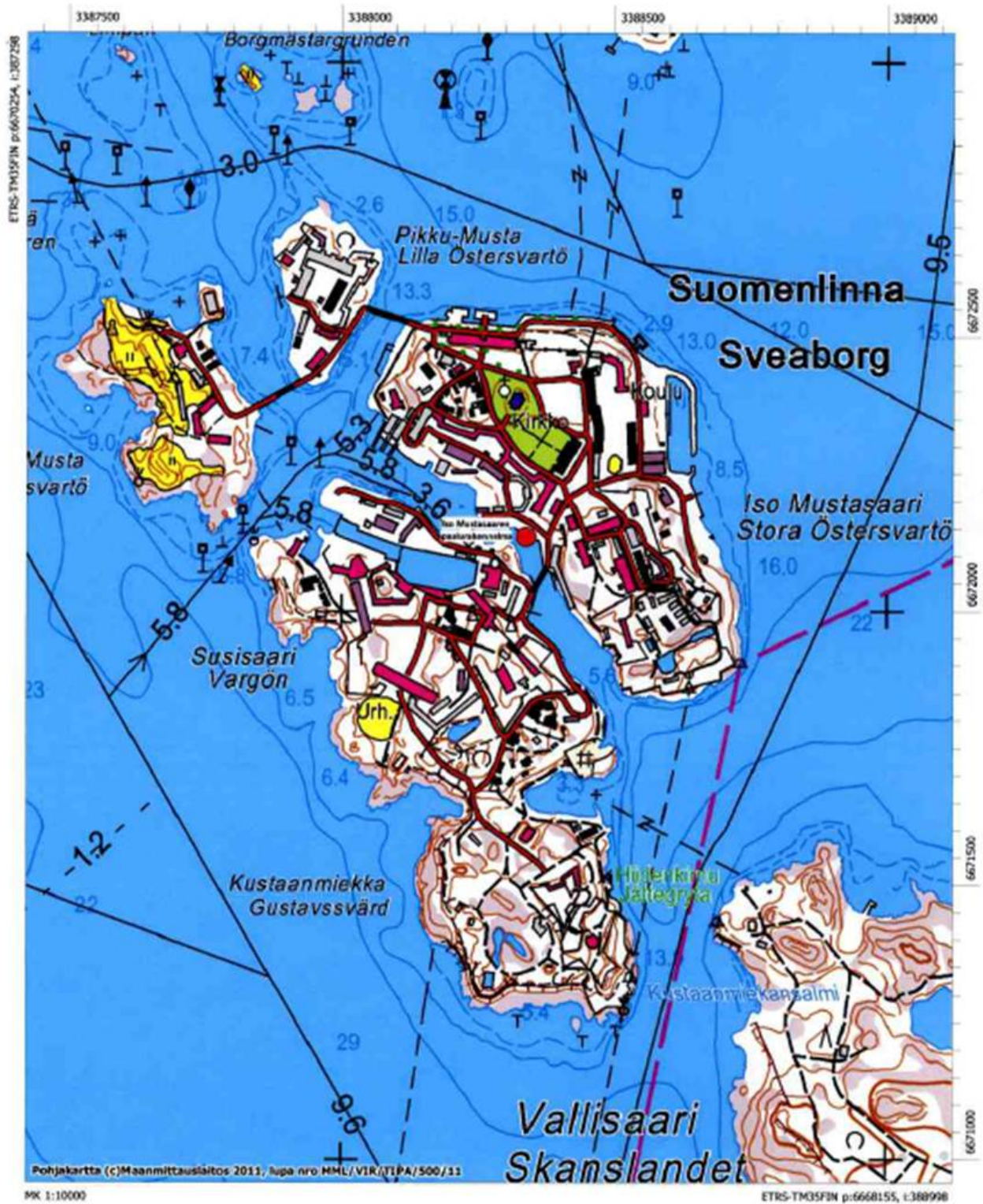
Veijola-Reipas, Ritva 2008: Suomenlinnan arkeologinen selvitys. Museovirasto. Rakennushistorian osasto.

Leino, Minna 2012: Viapori, rakenteita rantaviivassa meriarkeologin silmin. Ehrensverd seura.

SIJAINTIKARTTA

Helsinki, Suomenlinna

Ison Mustasaaren paalurakennelma ID 2546



JOHDANTO

Ison Mustasaaren paalurakennelman koekaivaus oli yhteistyötä Suomenlinnan hoitokunnan ja Museoviraston arkeologisten kenttäpalveluiden kesken. Aloite kaivauksiin tuli Suomenlinnan hoitokunnasta arkkitehti Tuija Lindiltä¹). Tarkemmin kaivauksista sovittiin tapaamisessa 16.8.2012 Suomenlinnassa, johon osallistivat Tuija Lind, Marianna Niukkanen, Salla Pärssinen ja Minna Leino. Tuolloin sovittiin tutkimuksen tavoitteista, jotka olivat:

- selvittää puupaalutuksen rakenne (selvittää miten paalutus asettuu rantaviivan suhteen eli miten paljon rakennetta jatkuu veden alle, miten paljon sitä on säilynyt kuivan maan puolella ja miten syvälle maan sisään rakenne jatkuu.)
- ajoittaa rakenne dendrokronologisella analyysillä
- selvittää miten paljon rakenteesta on säilynyt
- esitellä rakennetta kansainväliselle European Association of Archaeologists (EAA) arkeologeille vertailumateriaalin löytämiseksi
- pohtia saatujen tulosten perusteella rakenteen suojaamistarvetta
- pohtia jatkossa esittelytapaa tutkimusten tulosten perusteella

Museovirastosta esitettiin kaivausten budjetti, joka hyväksyttiin maksettavaksi Suomenlinnan hoitokunnan ja Museoviraston välisestä puitesopimuksesta. Kaivausten hidastuessa olosuhteiden muuttuessa, jouduttiin budjetista neuvottelemaan toistamiseen. Tuolloin kaivauksen rahoitusta jatkettiin kahdella viikolla. Hankkeen kokonaisbudjetti oli noin 12.500 €. Budjettiin sisältyi tutkimuspiirtäjänä toimineen Salla Pärssisen ja tutkimusapulaisen Verna Kalmarin palkkauskulut ja dendrokronologisen analyysien kustannukset. Puitesopimuksesta maksettiin lisäksi myös muinaisjäännöksen mittatarkka dokumentointi. Museovirasto vastasi kaivaustenjohtajan Minna Leinon palkkakuluista ja tutkimusvälineistöä.

Suomenlinnan hoitokunta huolehti sosiaalitulojen järjestämisestä, materiaaliavustuksista ja kuljetuskustannuksista. Kalusto kuljetettiin Museoviraston virka-autoilla Hylkysaaresta Suomenlinnaan ja takaisin. Sosiaalitulana toimi kaivausten aluksi Paarlastihuone ja loppuvaiheessa rakennuksen C39 aula- ja saunatilat. Kaivaus- ja tutkimusvälineistön siirtäminen kaivausalueelle suoritettiin maitokärryillä. Koko kaivauksen ajan saatiin erilaista apua Suomenlinnan hoitokunnan henkilökunnalta. Yleensä kaivauksiin suhtauduttiin positiivisen uteliaasti ja kannustavasti.

Kenttätutkimus aloitettiin maanantaina 27.8.2012 ja kaivaustutkimus loppui perjantaina 28.9.2012. Kaivauksen alussa saatiin ensimmäisinä päivinä vapaaehtoisapua Carla ja Heidi Pekanderilta. Kaivauksen puolivälissä vapaaehtoisena toimi espanjalainen Jose Botella Martinez viikon ajan. Kaivettu alue oli kokonaisuudessaan noin 15 neliometriä. Koekaivaus tehtiin poikittain rakenteeseen nähden siten, että paikannettiin puurakenteen rajat sekä maan päällä että veden alla. Museovirasto hoiti myös koko rakenteen mittausdokumentoinnin, josta vastasi Restauraointi yksiköstä dokumentoija Tiivo Uuksulainen ja tutkija Janne Hymylä. Mittausdokumentaatio tehtiin takymetrin avulla pääasiassa kaivauksen viimeisenä päivänä.

Kaivauksilla tehtiin yhteistyötä myös Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen kanssa. Wesa Perttola testasi maatutkan ominaisuuksia ranta-alueella. Tarkoituksena oli selvittää haittaako ranta-alueen mahdollinen suolapitoisuus mittaustuloksia ja saadaanko puurakenteen rajat selville maatutkan avulla.

¹ sähköposti Tuija Lindiltä 31.5.2012 Ilari Kurrille ja Marianna Niukkaselle MV/KYH/ArKe

Dendrokronologinen analyysi tilattiin Itä-Suomen yliopiston ajoituslaboratoriosta. Näytteenotto tehtiin erikseen kaivaustyön jo loputtua 3.10.2012- 4.10.2012. Näytteenoton jälkeen päästiin täyttämään kaivausalue lapioimalla kertyneet maakasat takaisin kuoppaan. Lopullinen maisemointi tehtiin veden pinnan laskeuttua riittävästi vasta 2.11.2012, jolloin avustamassa olivat Suomenlinnan hoitokunnan Ympäristöhoito-yksikön henkilökuntaa.

Kaivausalue sijaitsi kohdassa, jossa se oli helposti ohikulkijoiden lähestyttävissä. Yleisön kiinnostukseen vastattiin valmistamalla opastaulu kaivausalueen viereen, joka kertoi menossa olevasta tutkimustyöstä. Kaivausta esiteltiin myös pyynnöstä eri ryhmille. Suomenlinnan sanomien² syksyn numerossa julkaistiin puolen sivun mittainen kirjoitus otsikolla ”Rantapaalutuksen arvoitus- kullaan kaivuuta, kalojen pyydystämistä vai arkeologinen kaivaus?” Suurimman mediahuomion kaivaus sai YLE:n uutisoidessa Euroopan arkeologien konferenssista otsikolla ”Outo Suomi kiehtoo arkeologeja”³.

Helsingissä 14.2.2013

Minna Leino

TUTKIMUSHISTORIA JA KÄYTETTY LÄHDEAINEISTO

Nyt tutkitulla alueella ei ole aiemmin tehty arkeologisia tutkimuksia. Ranta-alue on ollut pitkään pienvenesatamana, jo Geten akvarellista 1760-luvulta voi nähdä soutuveineitä vedettynä rannalle. Alueen käyttöä voi seurata myös ilmakuvista, 1940-luvun kuvissa erottuu mm. puurakennus. Rannalla on ollut myös korkeita metallisia pylviä, joiden kautta on kulkenut ilmajohtoja lennättimeen. Yksi pylväistä on edelleen säilyneenä alueella. Vanhojen valokuvien perusteella alueen käyttö on 1900-luvulla ollut hyvin aktiivista (ks. kuvat).

Viimeisimmän pienvenesataman siirtyessä toisaalle 1980-luvulla, oli tarvetta pohtia mitä ranta-alueen tuleva käyttö voisi sisältää. Alueella tehtiin historiallinen tutkimus, sukellustutkimus ja pohjatutkimus, jotka koottiin yksiin kansiin perusselvitykseksi⁴. Historiallisessa tutkimuksessa havaittiin vanhojen karttojen perusteella alueella tapahtunut muutos. Tämä 1700-1800 –lukujen taitteessa tapahtunut muutos näkyy siinä miten Ruotsin vallan viimeisinä vuosina tehdyissä kartoissa rantaviiva muuttuu luonnonmuotoisesta suoraksi linjaksi.



² Leino, Minna 2012 Rantapaalutuksen arvoitus. Suomenlinnan sanomat 3/2012, s. 5.

³ http://yle.fi/uutiset/ouo_suomi_kiehtoo_arkeologeja/6276267

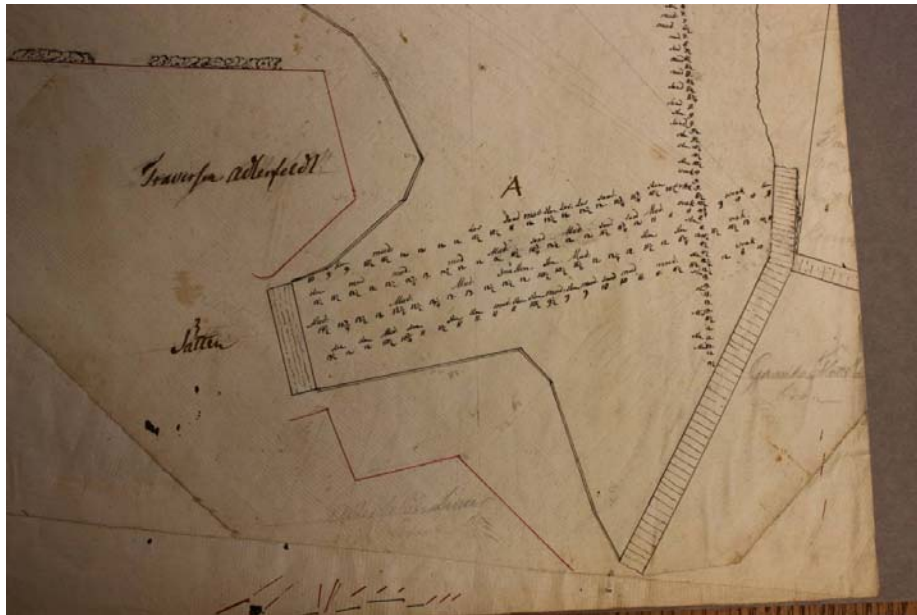
⁴ Suomenlinnan Varikonranta, perusselvitykset 21.9.1994.



Kuvat Helsingin kaupungin kuva-arkisto Akvarelli A. E. Geete 1760-lukua. N39918 Näköala Susisaaren sillalta telakoille, N38752 Suomenlinna, Iso Itä-Mustasaaren ja Susisaaren välinen salmi vuonna 1962, N253368 1920-luku, N253384 1920-luku, N253394 1920-luku.

Käyttöhistorian selvityksessä ei kuitenkaan pystytty tarkasti määrittämään näkyvän puurakenteen rakentamisajankohtaa. Museoviraston vuosina 2007 – 2010 suorittama vedenalaisinventointi toi alueesta lisätietoa, sillä arkistotutkimuksissa Tukholman Krigsarkivetista löytyi kartta, jossa alueelle on myös merkitty upotetun aluksia (kuva 1). Kyseessä on vuoden 1796 luotauskartta, jossa esiintyy pohjan laatua kuvaavien merkintöjen joukossa sana ”vrak” eli hylky.⁵ Viaporin linnoittamisen yhteydessä vesialueita täytettiin runsaasti, ja käytöstä poistettuja aluksia hylättiin vesialueiden täyttöihin sitomaan maa-ainesta.

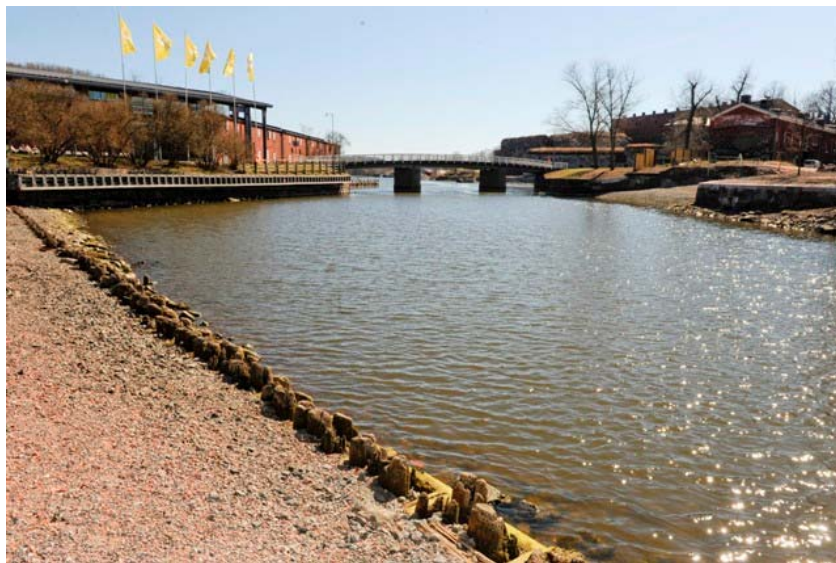
⁵ Ismätning och plickning mellan Ponton Bryggan och Warfs-Bron förättad in Februari 1796, G.F. Klerck. KrA.



Ismätning och plickning mellan Ponton Bryggan och Warfs-Bron förrättad in Februari 1796, G.F. Klerck. KrA.

TUTKIMUSALUEEN KUVAUS

Tykistölahden ja Varvilahden välisen salmen pohjoisrannalla on nykyisin loiva kivikkoranta, jonka vesirajassa erottuu koko rantaviivan mittainen massiivisen oloinen puurakenne.⁶ Se sijaitsee vastapäätä vanhaa telakan porttia. Tällaiset suoraan vesirajassa olevat jäännökset ovat alttiimpia eroosiolle. Puupaalutus oli säilynyt maakerroksen alla, mutta paalutusta suojaavan turvekerroksen pintaosa kuorittiin pois 1990-luvulla ranta-alueen kunnostuksen yhteydessä. Tuolloin alueelle tuotiin harmaata sepeliä ja sitä maisemoimaan hiekkaisista kulttuurimaata. Tämän jälkeen tulviva vesi on aiheuttanut eroosiota rakennetta suojaavassa maaperässä.



⁶ ID 2546 Iso Mustasaaren paalurakennelma, niminen kohde muinaisjäännösrekisterissä: <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>> 8.5.2012

MA201016:63 Yleiskuva rantapaalutuksesta Susisaaren sillan suuntaan. Vastarannalla erottuu telakan portin vanha suuaukko. Kuva Petri Puromies.

Rajuimman eroosion aiheuttaa ennakoimaton suurtulva, jolloin veden pinta voi nousta huomattavasti. Kulluttavinta on korkean vedenpinnan ja rankkasateiden yhteisvaikutus, joka voi nostaa veden pinnan tulvalukemiin, kuten vuonna 2005, jolloin vesi nousi 1,5 metriä.⁷ Tulvivan veden lisäksi toinen, ehkä jopa merkittävämpi haittatekijä on Kustaanmiekkan laivaliikenne, joka aiheuttaa kapeisiin salmiin erittäin voimakkaita virtauksia ja veden pinnan nopeaa korkeuden vaihtelua noin metrillä. Tämä kiihdyttää rannan eroosiota, kuten paalujen kohdalta voi visuaalisesti havainnoida.



MA201016:61 Paalurakenne matalan veden aikaan 30.4.2009. Kuva Petri Puromies.

Paalurakenteesta oli 1990-luvulla näkyvissä ainoastaan muutama paalu, mutta nyt pystypaalutus on paljastunut koko rantaviivan pituudelta ja myös eräät vaakatason puurakenteet ovat näkyvissä. Rakenne on puuaineksen säilymisen kannalta erittäin vaativassa ympäristössä: välillä veden alla, välillä kuivana auringon paahteessa, välillä vaihtelevan paksuisen jääkerroksen ympäröimänä⁸. Myös maan routiminen voi olla riski muinaisjäännöksen säilymiselle, sillä veden ollessa matalalla maan jäätyessä, voi routa nostaa paaluja ylöspäin.

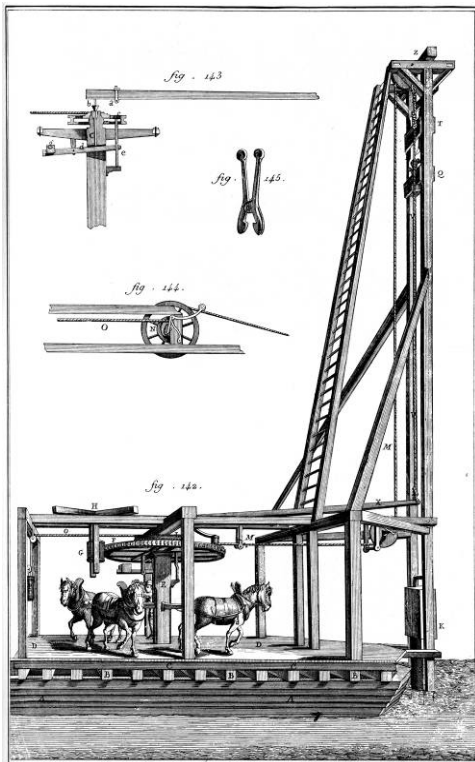
Puupaalutuksessa on sekä pystypaaluja että vaakarakenteita, ja sen valmistuksessa on mahdollisesti käytetty Mikko Huhtamiehen tutkimuksissaan hiljattain esittelemää teknologiaa eli hevuskäyttöistä paalujunttaa.⁹

⁷ Amper & Lahdenmäki 2009, s. 188.

⁸ Leino & Vakkari 2010, s. 43.

⁹ Huhtamies 2010

Osa kaivauslöydöistä voidaan tulkita liittyvän paalujunttaan (ks. tarkemmin kuvat MA201222:122,123,132,133,134,135 ja 145, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 ja 83)



Diderot.Ensyklopedia.HYK





Kaivausalueelta löydettiin köyttä, plokimainen puosa, pieni hevosenkenkä ja tunnistamaton puosa. (MA201222:122,123,132,133,134,135 ja 145, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 ja 83 kuvaaja Minna Leino)

TUTKIMUSKERTOMUS

Muinaisjäänöksen näkyvä osa ulottuu rantaviivan koko alueelle. Rakenteeseen päätettiin tehdä poikittais-suunnassa koeoja, jonka sijainti valittiin katselmuksen yhteydessä yhteistyössä Suomenlinnan hoitokunnan ja Museoviraston välillä. Kaivauspaikan valintaan vaikutti mm. sijainti rannan puolivälissä, jolloin rakennetta ei heikennettäisi arkeologisella kaivauksella.



MA201222:2 Koeoja sijoitettiin rakenteen keskivaiheille. Kuva Minna Leino.

Koeojan leveys määräytyi rakenteen vaakarakenteiden perusteella ja lopullinen pituus sen mukaan miten pitkälle puurakenne ulottui horisontaalisesti pois päin merestä. Pystypaalujen pituutta ei yritetty kaivauksella selvittää, sillä alusta asti oli tiedossa niiden ulottuminen useiden metrien syvyyteen maan sisään. Sen sijaan vaakarakenteiden syvyys selvitettiin kaivamalla koeojaan vielä erikseen yksi syvempi koekuoppa. Vaakarakenteita on päällekkäin kaksi hirsikertaa. Alemman hirsikerran alapuoli kaivettiin siihen asti jossa seuraava hirsikerta olisi pitänyt jo tulla vastaan. Asia varmistettiin vielä sondaamalla, jolloin tunnustelutikku upposi maahan noin puolen metrin matkalta, paljastaen ettei rakenne jatku syvemmälle maan sisään.

Meriveden pinta oli alhaalla kaivauksen alkaessa 27.8.2012. Tuolloin kuorittiin maata lapiomalla ämpäreihin ja kasaamalla irtomaa pressujen päälle kaivausalueen yläpuoliseen rinteeseen. Pian meriveden pinta kohosi, jolloin yritettiin padota kaivausalue erilleen merestä ja pitää se pumpaamalla tyhjänä. Patoa ei kuitenkaan onnistuttu useista yrityksistä huolimatta saamaan niin tiiviiksi, että kaivausta olisi voitu jatkaa kuivan maan menetelmillä.



MA20122:15 Verna Kalmari ja Salla Pärssinen yrittävät saada patoa tiiviimmäksi. Kuva Minna Leino.

Aluksi siirryttiin pintasukeltajan varustukseen eli snorkkeliin ja maskiin, mutta kaivauksen edetessä alaspäin havaittiin, että on syytä siirtyä sukelluslaitteilla tehtävään kaivaustyöhön. Irtoava maa-aines pyrittiin siirtämään ejektoripumpun avulla pois kaivausalueelta, mutta paikoitellen vettä ei voitu pitää kirkkaana ja kaivaustyö jouduttiin tekemään tunnustelemalla. Tämä kuitenkin hyväksyttiin kaivausmenetelmäksi, sillä tavoite oli saada puurakenne esiin, eikä tallentaa *in situ* saatuja löytöjä. Saadut löydöt dokumentoitiin kuvaamalla ja ne haudattiin uudelleen kaivausalueen syvimpään kohtaan pystypaalujen taakse alueen länsireunaan.



MA20122:21 Minna Leino kaivaa pintasukellusvälineillä. MA20122:24 Verna Kalmari kaivaa sukellusvarusteissa ja Minna Leino avustaa. Kuvat Salla Pärssinen.

Kaivausalue oli pinnalta tarkasteltuna hiekkaa ja soraa, mutta ohuen kerroksen alta paljastui tiivis kerrostuma kalliolouhetta. Sen purkaminen kontrolloidusti oli mahdoton tehtävä, sillä kivien irrottaminen vaati runsaasti vääntövoimaa, jota saatiin lapion ja rautakangen avulla. Kivet irrotettiin yksitellen, jotta saatiin pumpattua maa-ainesta pois.



MA20122:6 (oikea) Tiivis kivilouhikko paljastui heti pintamaan poistamisen jälkeen. Kuva Minna Leino. MA20122:39 (vasen) Kivien poistoon tarvittiin välillä kaksi ihmistä. Kuva Salla Pärssinen.

Louheessa oli runsaasti räjähteitä varten porattuja reikiä, joiden halkaisija oli noin 30 mm. Porattu reikä saattoi myös kaventua alaspäin, mikä viittasi käsin poraukseen.

Kivilouhoksen ja maa-aineksen alta paljastui puusilppukerros, joka kuvastaa sitä että hirret on veistetty sijaintipaikalla eli puurakenne on rakennettu paikoillaan. Useista 1900-luvun ilmakuvista on nähtävillä miten Varvilahdessa on runsaasti kelluvia hirsikehikoita. On mahdollista että niitä on tehty siellä keskitetysti, josta niitä on siirretty lopullisille sijaintipaikoilleen ja upotettu painokivien avulla. Ison Mustasaaren ranta-paalutus vaikuttaa kuitenkin työstöjätteen perusteella rakennetun sijaintipaikalleen.



MA2012222:117 Työstöjätettä eli erikoista puusilppua oli rakenteen pohjaosassa paikoitellen paksu kerros. Kuva Minna Leino.

Vanhojen akvarellipiirustusten mukaan (mm. Glete) Suomenlinnan rantoja on tuettu puulankutuksella. Tällainen lankutus dokumentoitiin osana Museoviraston inventointia 2007-2010 vastapäiseltä rannalta, telakan vanhan portin luota¹⁰. Tuolloin rakenne myös ajoitettiin vanhimpaan rakennusvaiheeseen kuuluvaksi. Ajoitusta varten sahattiin näytteitä ja yksi lankku irrotettiin myös kokonaisena. Se oli kooltaan ja muotoilultaan nyt kaivauksissa löytyneen lankun vastine. Se löydettiin kaivausojan pohjoispäästä eli rannan puolelta. Sen vierestä löydettiin myös kuula, joka on saattanut aiheuttaa lankun keskelle painaumajäljen. On mahdollista että rannassa on ennen paalutuksen rakentamista ollut myös lautavuoraus.



¹⁰ Susisaari vanha telakan portti ID 2533



MA201222:84-89 Mahdollisesti rannan lautavuorauksessa käytetty lankku.

Kuula löytyi kaivausalueen pohjoispäästä. Löytöhetkellä ei oltu varmoja millainen ammus kuula on ja miten vaarallinen se on. Rautakuulissa voi olla ontto ydin, jossa voi olla säilyneenä ruutia. Krimin sodan aikaisissa voi olla myös sytytin edelleen toimintakunnossa. Sen vuoksi löydöstä raportoitiin Suomenlinnan merivartiostoon, josta tehtiin ilmoitus kenttäjohtaja Mikko Simolalle Suomenlahden merikeskukseen. Pian kaivausalueelle tulivatkin venepoliisit ja puolustusvoimien asiantuntijat. Kuulassa ei havaittu reikää, joten sitä pidettiin vaarattomana. Kaivausalueelta ei otettu löytöjä talteen, joten tarkoitus oli haudata kuula takaisin kaivannon peittämisen yhteydessä. Aietta ei pidetty hyvänä puolustusvoimien tai poliisin taholta, sillä sama kuula saattaisi myöhemmin paljastua uudelleen ja aiheuttaa vastaavan hälytyksen. Sen vuoksi kuula päätettiin luovuttaa Puolustusvoimien Suomenlahden meripuolustusalueelle opetusmateriaaliksi ja sen vastaanotti Herkko Larjo.





MA201222:57-58 (ylärivi) Puolustusvoimien asiantuntijat tarkastelevat kuulaa, venepoliisit katselevat sivustalla. Kuulan vastaanottanut Puolustusvoimien edustaja Herkko Larjo kantaa kuvassa kuulaa. Kuvat Minna Leino. MA20122:73-74 Yksityiskohtakuva kuulasta. Kuvat Salla Pärssinen.

Dokumentoinnin työselostus (Tiivo Uuksulainen)

Paalurakennelma mitattiin Topcon gpt-7005i takymetrillä. Mittauksien lähtöpisteinä käytettiin Helsingin kaupungin pisteitä 5040, 5041 ja 5043. Korkeusjärjestelmänä käytettiin N 43-korkeusjärjestelmää. Saimme näistä pisteistä hyvän orientoinnin takymetrillemme. Lähtöpisteidemme ulkoinen tarkkuus oli siis alle sentin suuruinen. Teimme itsellemme apupisteet 101-107. Näitä pisteitä käytimme jatkossa takymetrin orientoimiseen. Sisäinen tarkkuutemme pysyi myös hyvänä koska pääsimme lähtemään aina samoista pisteistä. Orientoinneissa pysyimme aina sentin tarkkuudessa.

Mittasimme paalurakenteen pystypaalut niin että mittasimme paalun keskelle pisteen jonka koodiksi annoimme paalun halkaisijan. Paalujen halkaisijan mittasimme käsimitalla. Näin saatoimme piirtää paalun toimistolla oikean paksuiseksi. Mittasimme näkyvät vaakarakenteet, isot kivet, kaivausalueen rajat sekä maatutkatun alueen rajat. Mittasimme alueella päivinä: 28.08, 04.09, 06.09 ja 28.09.2012

Käsittelimme aineiston AutoCAD LT 2010 ohjelmalla. Teimme aineistosta DWG ja PDF tiedostot.

Mittaajat: Tiivo Uuksulainen ja Janne Hymylä

Avustajat: Minna Leino, Salla Pärssinen ja Verna Kalmari.



Kuvat MA201222:12,13 Janne Hymylä ja Tiivo Uuksulainen dokumentoivat kohdetta. Kuvat Minna Leino.



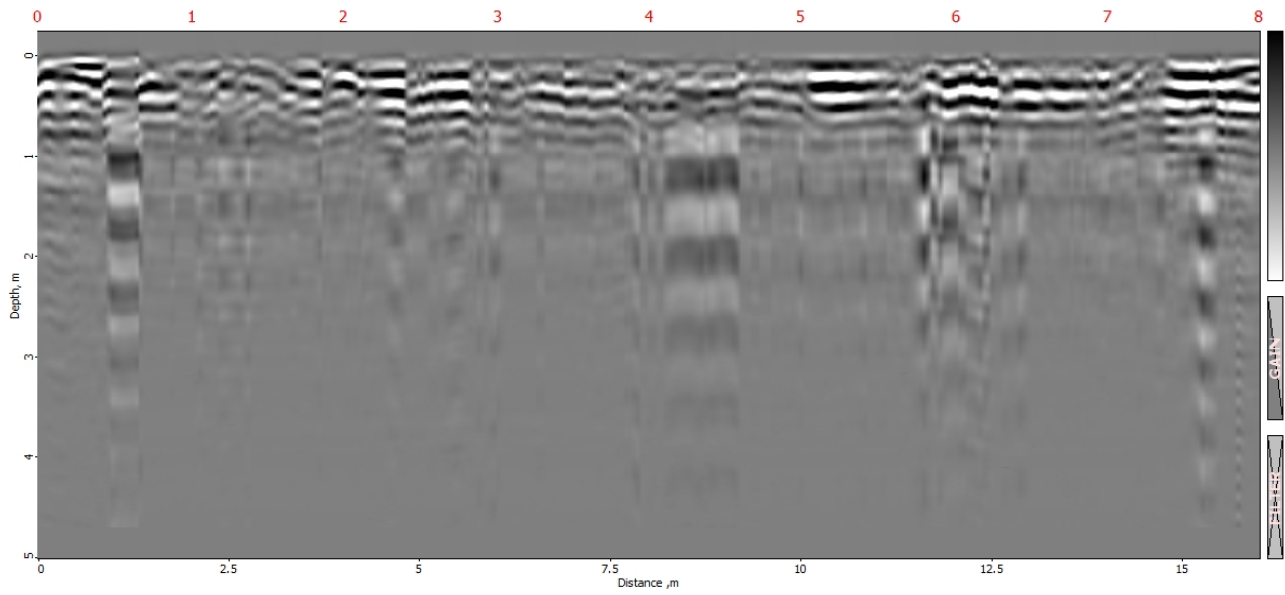
Punaisella värillä on esitetty kaivausalue ja sen havainnot, mustalla värillä pystypaalut ja puisia vaakaraken- teita, sinisellä värillä rakenteen oletettu laajuus. Paalurakenteen ennallistus Tiivo Uuksulainen, MV.

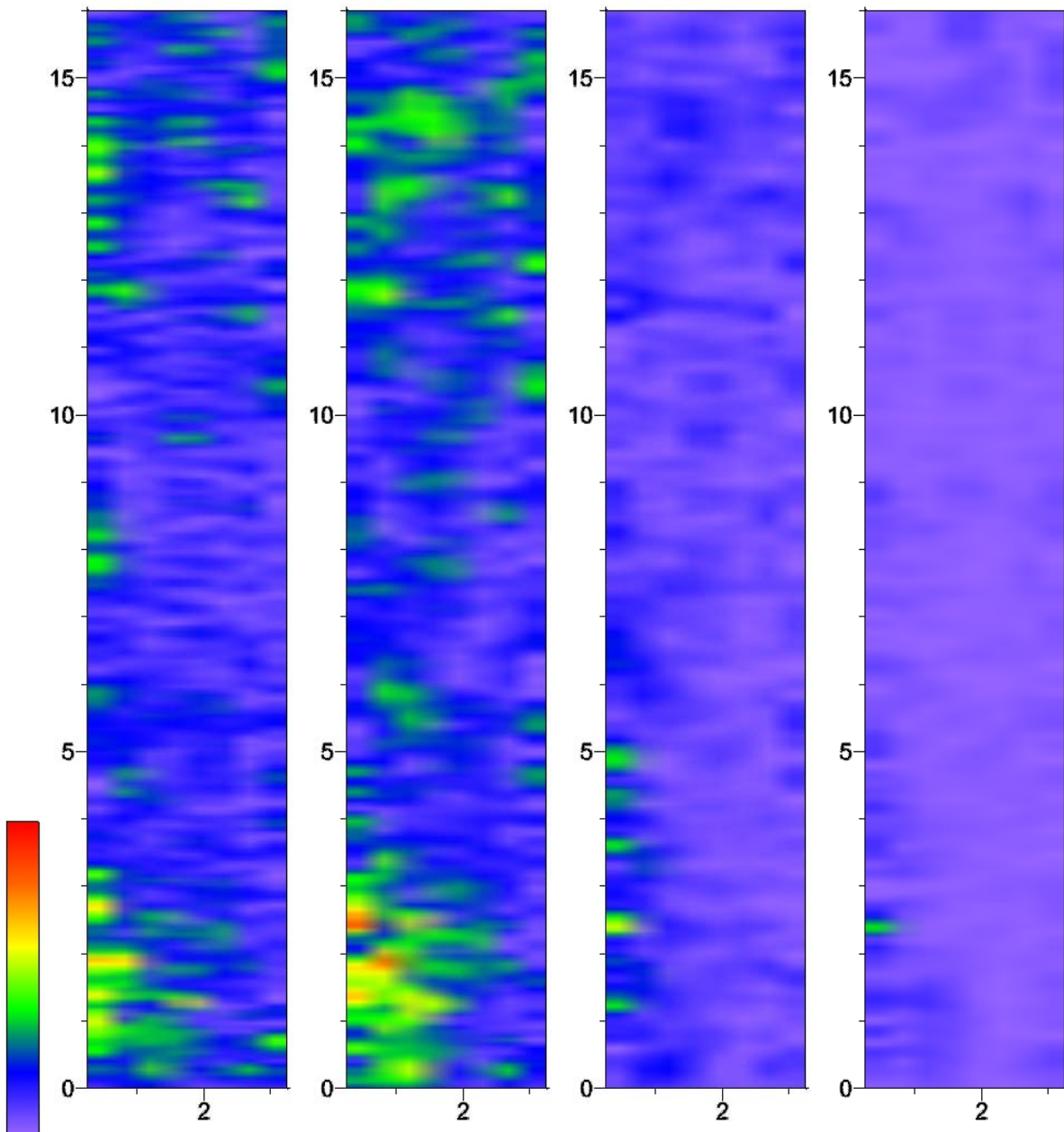
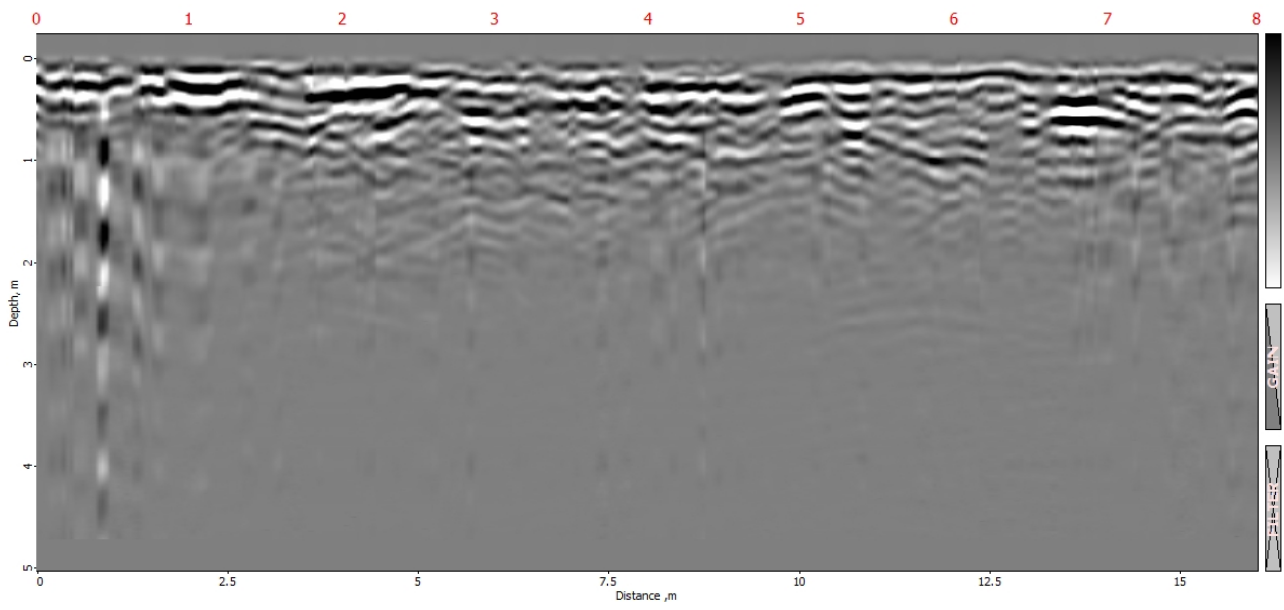
Maatutkaus

Kaivauksilla tehtiin yhteistyötä myös Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineen kanssa. Wesa Perttola testasi maatutkan ominaisuuksia ranta-alueella Verna Kalmarin avustuksella. Tarkoituksena oli selvittää haittaako ranta-alueen mahdollinen suolapitoisuus mittaustuloksia ja saadaanko puurakenteen rajat selville maatutkan avulla. Rakenteen kivilouhikko vaikutti ilmeisesti mittaukseen, joten maatutkaus osoittautui tässä kohtaa kannattamattomaksi. Perttolan mukaan suolainen vesi tekee maasta rannassa konduktiivista. Tämä vaimentaa signaalia voimakkaasti, minkä vuoksi se ei läpäise kovin syväälle (Perttola, sähköposti M. Leinolle 21.12.2012).



Verna Kalmari ja Wesa Perttola maatutkaamassa muinaisjäännösauetta. Kuva Minna Leino (MA201222:10)





Maatutkattu alue esitetään kartoissa. Wesa Perttola on laatinut mittauksista yhteenvedon (ks. kuvat yllä). Ranta jää kuvassa oikealle. Ilmoitetut syvyydet ovat arvioita ja ne perustuvat permittiivisyysarvioon 8. Ylin harmaasävykuva on esimerkki timesliceihin käytetyistä maatutkaprofiileista (Pitkittäislinja 7_lähinnä_rantaa.jpg). Alin harmaasävykuva (Poikittäislinja_vasen_laita_rannassa.jpg) taas on mitattu rannasta ylärinteeseen ja siinä näkyy hyvin miten hieman kauempana rannasta tutka alkaa toimimaan paremmin. Värilliset kuvat ovat vasemmalta oikealle 25 cm syvyydväleihin (25 cm, 50 cm, 75 cm ja 100 cm).

Kohteen ajoitus

Kaivaus tehtiin olettaen että se ajoittuu 1700- ja 1800-luvun taitteeseen, ruotsalaisen kauden loppuun. Näkemys pohjautui perusselvityksen tuloksiin ja Suomenlinnan vedenalaisinventoinnissa saatuihin uusiin karttalähteisiin. Muistitieto (tutkija Seija Linnanmäki) kertoo miten perusselvityksen tekemisen jälkeen olisi ajoitettu myös nyt tutkimuksen kohteena oleva paalutus dendrokronologisella analyysillä. Kuitenkin varsinainen ajoitettava kohde on tuolloin ollut Varvilahden hirsiaraku ja raportissa kuvataan miten näytteet on sahattu hirsiarakon pystypaaluista. Analyysi valmistui vuonna 1996¹¹. Analyysin tulokset vaihtelivat talvikaudesta 1799/1800 vuoden 1731 jälkeiseen aikaan. Näytteenottoaika on kuvattu olevan joko rakenteen länsi- tai itäpää, tai länsi- tai itäosa. Saaduista tuloksista ei kuitenkaan voida päätellä mikä näytteistä olisi sahattu Ison Mustasaaren paalurannasta ja mikä Varvilahden laituriarkusta. Sen vuoksi päätettiin paalutuksen ajoitus varmistaa uudella näytteenotolla.

Uusi dendrokronologinen analyysi tilattiin Itä-Suomen yliopiston ajoituslaboratoriosta. Näytteenotto tehtiin erikseen arkeologisen kaivaustyön jo loputtua 3.10.2012- 4.10.2012. Dendrokronologinen asiantuntija Pentti Zetterberg valikoi näytepalat paikan päällä 3.10.2012. Sahaolosuhteet olivat erittäin haastavat, sillä näytteenottokohdat sijaitsivat veden alla näkyvyyden ollessa nollassa. Viimeinen näyte saatiin sahatuksi vasta seuraavana päivänä Ville Leinon vapaaehtoisella avustuksella. Kyseinen näyte (no 4) lähetettiin vielä erikseen Matkahuollolla Joensuuhun analysoitavaksi. Se osoittautuikin kaikista parhaimmaksi näytekappaleeksi

Näyte 1. Kuusi, lustoja 1705-1799, pinta veistämätön hiukan lahonnut, kaatoaika 1799-1801 AD.

Näyte 2. Mänty, sarja ei ajoitettavissa.

Näyte 3. Kuusi, lustoja 1681-1797, pinta veistämätön lahonnut, kaatoaika 1798-1802.

Näyte 4. Mänty, lustoja 1598-1799, pinta veistämätön ja lahoamaton/kulumaton, kaatoaika kesän 1799 kasvukauden päättymisen jälkeen ja ennen kesän 1800 kasvukauden alkamista.

Tämä tarkoittaa sitä että puiden kaatoaika on ollut kasvukauden jälkeen vuosien 1799 ja 1800 välissä. Männy ja kuusen lisäksi rakenteessa on käytetty myös huonommin säilyvää puuta, jonka lajia ei yritetty tässä tutkimuksessa tunnistaa. Huonompilaatuista puuta oli käytetty aivan rannan puolimaisessa osassa, paikassa jossa säilyvyys ei ole ollut niin oleellista.

¹¹ Zetterberg, Harmaala 1996: Suomenlinnan Varvilahden hirsiarakon iänmäärittäminen, dendrokronologiset ajoitukset FIU2101 – FIU2110. Dendrokronologian ajoitusraportti 117.

YHTEENVETO

Kaivausten jälkeen alue peitettiin ja maisemoitiin siten, ettei kaivausalue erotu maisemassa. Paikoiltaan siirretyt kivet aseteltiin yksitellen takaisin tukemaan jäljelle jäänyttä rakennetta. Puuta sahattiin ainoastaan dendrokronologisiin näytteisiin vaadittujen näytteiden verran, joten paalutus ei oleellisesti heikentynyt arkeologisesta tutkimuksesta. Paalurakenne osoittautui hyvin valmistetuksi sekä puutyön että kivityön osalta. Puurakenteessa oli käytetty koirankaulasalvos-tekniikkaa ja hirsien väliin oli istutettu ohuempia pyöröpuita, jotka muodostivat tason, jonka päälle kivilouhos oli kerätty (ks. tarkemmin piirustukset) painoksi.

Uusien dendrotulosten vertailu aiempiin paljasti että näytteiden tulokset ovat kaikki hyvin samanaikaisia, joten sen perusteella voidaan olettaa että paalurannan rakennustyö olisi ollut samanaikainen Varvilahden hirsiarokien rakentamisen kanssa. Varvilahden hirsiaroket ruopattiin pois vuonna 1994 laiturityömaan takia. Alueella toimivan Suomenlinnan pursiseuran historiikista selviää miten ”rannalle nousi jättimäisiä hirsii, joita käytiin miehissä ihmettelemässä ja näytteitä vietiin aina Ruotsiin asti”¹². Muutama massiivinen tamminen pölkky on säilynyt myös Suomenlinnan luolastossa. Lisätietoa tästä suuresta rantarakentamisesta tulisi vielä etsiä historiallisista lähteistä.

Paalurakenne on aikanaan valmistettu suoraan paikoilleen ilmeisesti rantaveteen. Rantaveteen rakentamista tukee puusilppukerroksen alapuolinen kerros, joka oli lähinnä mustaa liejua. Asian voisi vahvistaa makrofossiililla analyysillä. Kivilouhosta on rakenteen päällä runsaasti, joka tekee siitä hyvin tukevan ja eroosiota kestävä. Se tulee sitomaan maa-ainesta vielä jatkossakin. Veden pinnan vaihtelu aiheuttaa rasitusta rakenteen merenpuoleiselle sivustalle ja sen kuntoa on syytä tarkkailla. Talviset jäämassat aiheuttavat kovimman rasituksen, jonka suuruus riippuu meriveden korkeudesta. Mikäli pystypaalut nousevat ylöspäin esim. roudan vaikutuksesta, on syytä miettiä kohteen suojaamista. Kuinka syväälle pystypaalut ulottuvat maan sisään on myös tärkeä kysymys rakenteen säilymisen kannalta. Tätä ei kannata selvittää kaivaustutkimuksella, sillä se heikentäisi oleellisesti rakennetta. Ennemmin kannattaisi jatkaa yhteistyötä Helsingin yliopiston kanssa ja pyrkiä selvittämään pystypaalujen pituus maatutkaamalla. Myös magnetometrinen mittaus voisi tuoda uutta tietoa pystypaaluista.

Toistaiseksi suurin uhka rakenteen säilymiselle on ihmisten toiminta ja sen vuoksi olisi syytä harkita paalutuksen luo info-kyllä, jossa sen historiallinen tausta ja arvo esiteltäisiin lyhyesti. Paikka olisi muutenkin sovelias Suomenlinnan vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä kertovalle informaatiotaululle. Alueella voisi jatkaa pienimuotoista tutkimuskaivausta siten, että koeojaa jatkettaisiin ylöspäin rinnettä maa- arkeologisena kaivauksena. Arkeologinen tutkimuskaivaus on ohikulkijoiden mielestä erittäin kiinnostava ja muistuttaa erityisellä tavalla alueen historiallisesta merkityksestä.

Paalutuksen sijaitessa Paarlastihuoneen (rakennus C40) edessä, on todennäköistä, että se on jäännös alueen ensimmäisestä huoltolaiturista. Paarlastihuoneessa säilytettyjä laivojen painolastiharkkoja ja takilavers-taan tuottamia takilan osia on tuskin haluttu siirtää kantamalla pitkiä matkoja. On todennäköistä ettei rantalaituri koskaan valmistunut, sillä pian pohjatöiden valmistuttua valta vaihtui linnoituksessa ja rakennushankkeet jäivät kesken.

¹² <http://www.suomenlinnanpursiseura.fi/historia/>

LÄHDE- JA KIRJALLISUUSLUETTELO

Amper, Reetta & Lahdenmäki, Heikki (toim.): *Suomenlinnan kunnostus ja uusi käyttö*.

Suomenlinnan hoitokunta 2009.

Huhtamies, Mikko 2010: ”Keksintöjen linnoitus”. *Helsingin sanomat* 2.11.2010 s. D1.

Nikula, Oscar: *Augustin Ehrensverd 1710–1772. Piirteitä Suomenlinnan historiasta* 7. Käännös

Leino, Minna 2012: Viapori – rakenteita rantaviivassa meriarkeologin silmin. Ehrensverd-seura.

Leino, Minna & Vakkari, Eeva: ”Ilmastomuutoksen vaikutukset vedenalaiseen kulttuuriperintöön

Itämeressä – Esimerkkitapauksena Suomenlinna”, *Muinaistutkija* 1/2010, s. 37–46.

Leino, Minna: ”Underwater Cultural Heritage in Suomenlinna – recent survey”, teoksessa Jonas

Eiring, Tuija Lind & Hannu Matikka (toim.), *The Future of Historic Dockyards. Round-Table Report* (Helsinki 2008), s. 96–101.

Leino, Minna: ”Vedenalainen Suomenlinna – Suomenlinnan vedenalaisen kulttuuriperinnön inventointi, *ICOMOS* 4/2007 s. 32–33.

Nissi, Aimo 1994: *Suomenlinnan varikonranta*. Perusselvitykset 21.9.1994. Painamaton selvitys.

KUVALUETTELOT

Kuvan numero	Aihe	Valmistusaika	Tekijä
MA201222:1	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalueen pintamaan poisto.	28.8.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:2	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalueen pintamaan poisto.	28.8.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:3	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Vesi on vetäytynyt laivan aaltojen seurauksena.	28.8.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:4	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalue alkuvaiheessa, vesi on noussut.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:5	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalue alkuvaiheessa, vesi on noussut.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:6	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivaus alkuvaiheessa, vesi on laskenut.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:7	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Maatutkaus-tiimi suunnittelee tulevaa operaatiota.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:8	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. EAA-konferenssin osallistujien vierailu kohteella.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen

MA201222:9	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. EAA-konferenssin osallistujien vierailu kohteella.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:10	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Maatutkausta.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:11	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mittojen asettelua maatutkaa varten.	29.8.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:12	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakenteen kuvaus takymetrin avulla.	5.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:13	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakenteen mittausta takymetrin avulla.	4.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:14	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalueita yritetään tyhjentää vedestä.	5.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:15	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalueen reunustaminen hiekkasäkeillä.	4.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:16	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Alueen kuivausyritys hiekkasäkeillä.	4.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:17	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Alueen kuivausyritys hiekkasäkkien avulla.	5.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:18	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Vesi on noussut hiekkasäkkien yli.	5.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:19	Suomenlinna Iso Mustasaari paalurakenne	6.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:20	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakenne. Verna Kalmari sukeltaa ja rannalla on Salla Pärssinen.	6.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:21	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma, Minna Leino snorklaa.	5.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:22	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakenteen mittausta takymetrin avulla.	6.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:23	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakenteen mittausta takymetrin avulla.	6.9.2012	kuvaaja: Verna Kalmari
MA201222:24	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivaus alkuvaiheessa.	6.9.2012	kuvaaja: Verna Kalmari
MA201222:25	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Salla Pärssinen kaivamassa veden vetäytymishetkellä.	11.9.2012	kuvaaja: Verna Kalmari
MA201222:26	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Verna Kalmari kaataa pumppuun siemenvettä.	11.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:27	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Salla Pärssinen ja sukeltajan A-lippu.	11.9.2012	kuvaaja: Verna Kalmari
MA201222:28	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Suomenlinnan päiväkodin vierailu kohteella.	11.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen

MA201222:29	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vaustarvikkeiden kuljettamista maitokärryllä.	11.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:30	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vuutyössä kun vesi peitti paalut lähes kokonaan.	11.9.2012	kuvaaja: Jose Martinez
MA201222:31	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Va- paaehtoinen apulainen työn touhussa	11.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:32	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Pro- fiili veden vetäytymishetkellä.	12.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:33	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ra- kenne veden vetäytymishetkellä.	14.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:34	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ku- vaushetki.	14.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:35	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ra- kenne veden vetäytymishetkellä.	17.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:36	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Pumpun tukkeuman poistaminen.	18.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:37	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vausalue veden vetäytymishetkellä.	18.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:38	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vuutyössä.	18.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:39	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ison kiven nostaminen pois kaivausalueelta.	18.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:40	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vuutyössä.	18.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:41	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vausalue veden vetäytymishetkellä.	19.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:42	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vajät työn touhussa.	19.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:43	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vausalue veden vetäytymishetkellä.	19.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:44	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vaustyömaan pystyttäminen aamulla.	20.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:45	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Mit- tojen asettelu kuvaamista varten.	21.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:46	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ra- kenne kun vesi on vetäytynyt.	21.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:47	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Vesi tulvii kaivausalueelle laivan kuljettua ohi.	21.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen

MA201222:48	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vuuvuorossa Verna Kalmari.	21.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:49	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ra- kenne kun vesi on vetäytynyt.	24.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:50	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Kai- vamista kun vesi vetäytyy.	24.9.2012	kuvaaja: Verna Kalmari
MA201222:51	Suomenlinna, Iso Mustasaaren paalurakenne. Ra- kenne kun vesi oli kirkasta.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:52	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Yksi- tyiskohta rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:53	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ra- kenteen pohjoispääty.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:54	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Ra- kenne kun vesi oli kirkasta.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:55	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Yksi- tyiskohta rakenteen eteläpäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:56	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Salla Pärssinen pitelee köyttä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:57	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Me- rivoimien joukko-osasto katsomassa tykinkuulaa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:58	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Me- rivoimien joukko-osastoa katsomassa tykinkuulaa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:59	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivausalue kokonaan veden alla.	26.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:60	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Ulapanpuolen profiili veden vetäytyessä.	26.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:61	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Ulapanpuolen profiili veden vetäytyessä.	26.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:62	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Ulapanpuolen profiili veden vetäytyessä.	26.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:63	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Verna Kalmari valmistautuu pitelemään mittoja ku- vassa.	26.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:64	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Ulapanpuolen profiili veden vetäytyessä.	26.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:65	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakenne veden vetäydyttyä.	26.9.2012	kuvaaja: Minna Leino

MA201222:66	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakennelma veden vetäytyttyä.	26.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:67	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Rakenne erottuu hetkellisesti vedenpinnan laskettua.	27.9.2012	kuvaaja: Verna Kalmari
MA201222:68	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Vesi syöksyy ja peittää rakenteen.	27.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:69	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Minna Leino kaivaa sukellusvarusteet päällä.	27.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:70	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Vedessä Minna Leino. Rakenne erottuu hetkellisesti.	27.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:71	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaivamassa Salla Pärssinen ja Verna Kalmari.	27.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:72	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteiden sahausta.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:73	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Rakenteen pohjoispäädystä löytynyt tykinkuula.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:74	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Rakenteen pohjoispäädystä löytynyt tykinkuula.	25.9.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:75	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puuosa rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:76	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puuosa rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:77	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puuosa rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:78	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puuosa rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:79	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puuosa rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:80	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puuosa rakenteen pohjoispäädystä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:81	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Yksityiskohta puuosasta/tapinreikä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:82	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Yksityiskohta puuosasta.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:83	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Yksityiskohta puuosasta.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:84	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunpala joka oli tykinkuulan päällä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino

MA201222:85	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunpala joka oli tykinkuulan päällä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:86	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunpala joka oli tykinkuulan päällä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:87	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunpala joka oli tykinkuulan päällä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:88	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunpala joka oli tykinkuulan päällä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:89	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunpala joka oli tykinkuulan päällä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:90	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Palanut puunosa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:91	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Palanut puunosa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:92	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Palanut puunosa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:93	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Palanut puunosa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:94	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Palanut puunosa.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:95	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Yksityiskohta palaneesta puunosasta/tapinreikä.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:96	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunosia.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:97	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunosia.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:98	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunosia.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:99	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Puunosia.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:100	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosia.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:101	Suomenlinna, Iso Mustasaari paalurakennelma. Tuohi.	25.9.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:102	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:103	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:104	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:105	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen

MA201222:106	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:107	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:108	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:109	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäytteen 1 sahauksen yhteydessä irronnut hirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:110	Dendronäyte 2. Pystypaalu. Halkaisija 14cm.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:111	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäyte 2, pystypaalu sahauspuolelta.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:112	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäyte 2, pystypaalu sahauspuolelta.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:113	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäyte 2, pystypaalu.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:114	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäyte 3, pyöröhirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:115	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäyte 3, pyöröhirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:116	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Dendronäyte 3, pyöröhirsi.	3.10.2012	kuvaaja: Salla Pärssinen
MA201222:117	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuhaketta rakenteiden välistä.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:118	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Pystypaalujen ulapanpuolelta löytynyt ongenkoukku.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:119	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Liitupiipun varren katkelma.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:120	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Hirren alta löytynyt kengänpohja.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:121	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Nahkainen kengän osa ja nahkahihnan pala.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:122	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Köyden pala.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:123	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Lähikuva köyden punoksesta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:124	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Köyttä.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino

MA201222:125	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti huovan pala.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:126	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Huovan pala lähikuvassa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:127	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Nahkahihnan pala.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:128	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:129	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:130	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:131	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:132	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta/ploki.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:133	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta/ploki.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:134	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta/ploki.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:135	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta/ploki.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:136	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:137	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:138	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:139	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Mahdollisesti puuosa paalujuntasta.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:140	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puutappi.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:141	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Nappi tai niitti.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:142	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Nappi tai niitti.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:143	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Nappi tai niitti.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:144	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Nappi tai niitti.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino

MA201222:145	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Pieni hevosenkenkä.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:146	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:147	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:148	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Luu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:149	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Luu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:150	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Luu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:151	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Luu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:152	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Luu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:153	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Luu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:154	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Kaarna.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:155	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:156	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Osittain palanut puu.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:157	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:158	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:159	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino
MA201222:160	Suomenlinna Iso Mustasaaren paalurakennelma. Puuosa.	5.10.2012	kuvaaja: Minna Leino

KARTAT

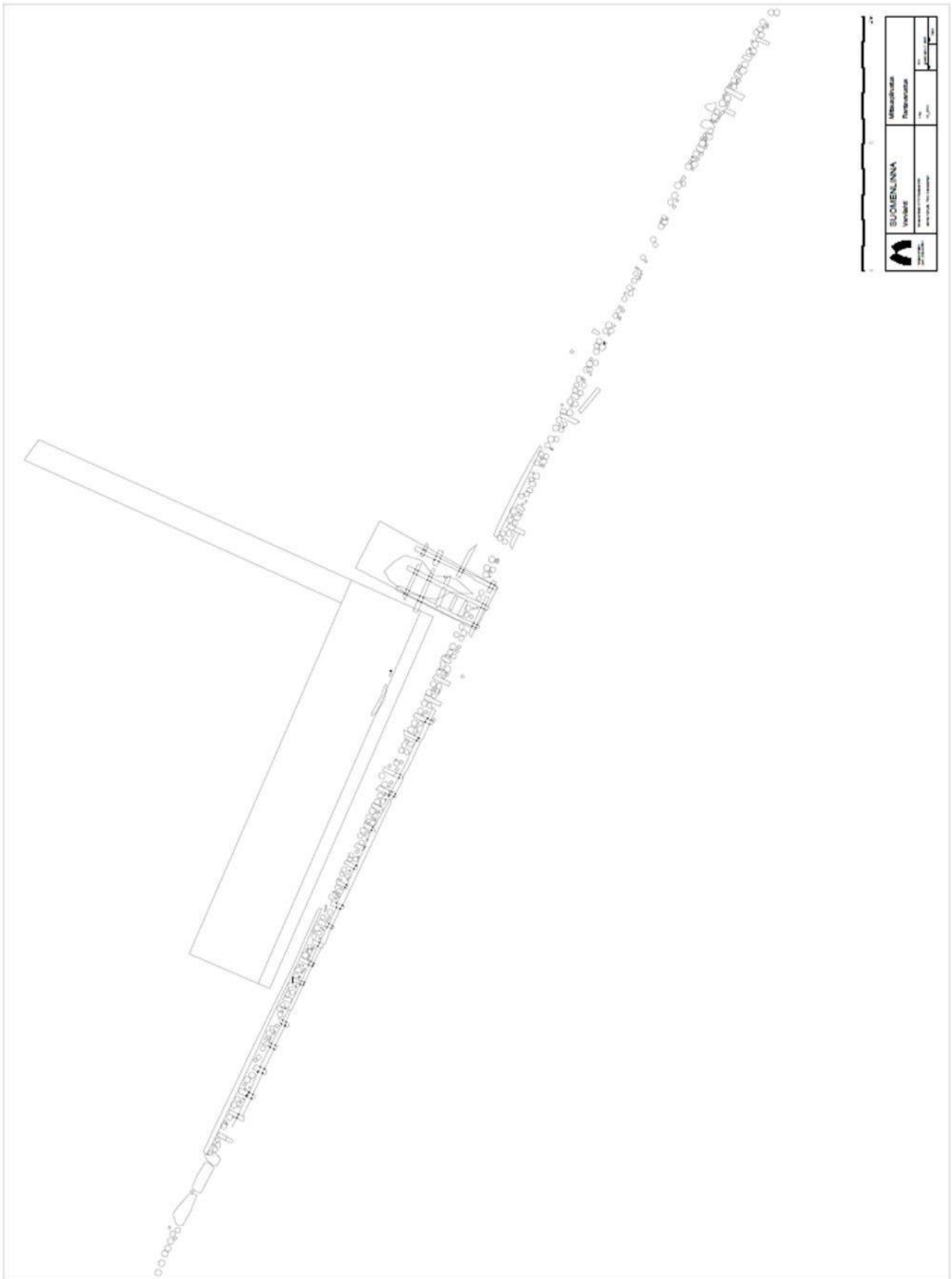
Kartta 1. Paalurakennelma mittausdokumentointi. Piirtänyt Tiivo Uuksulainen.

Kartta 2. Paalurakennelma ennallistus. Piirtänyt Tiivo Uuksulainen.

Kartta 3. Paalurakennelma, profiili. Piirtänyt Salla Pärssinen.

Kartta 4. Dendrokronologisten analyysien näytteenottoaikat ja rakenteen yksityiskohdat. Piirtänyt Tiivo Uuksulainen.

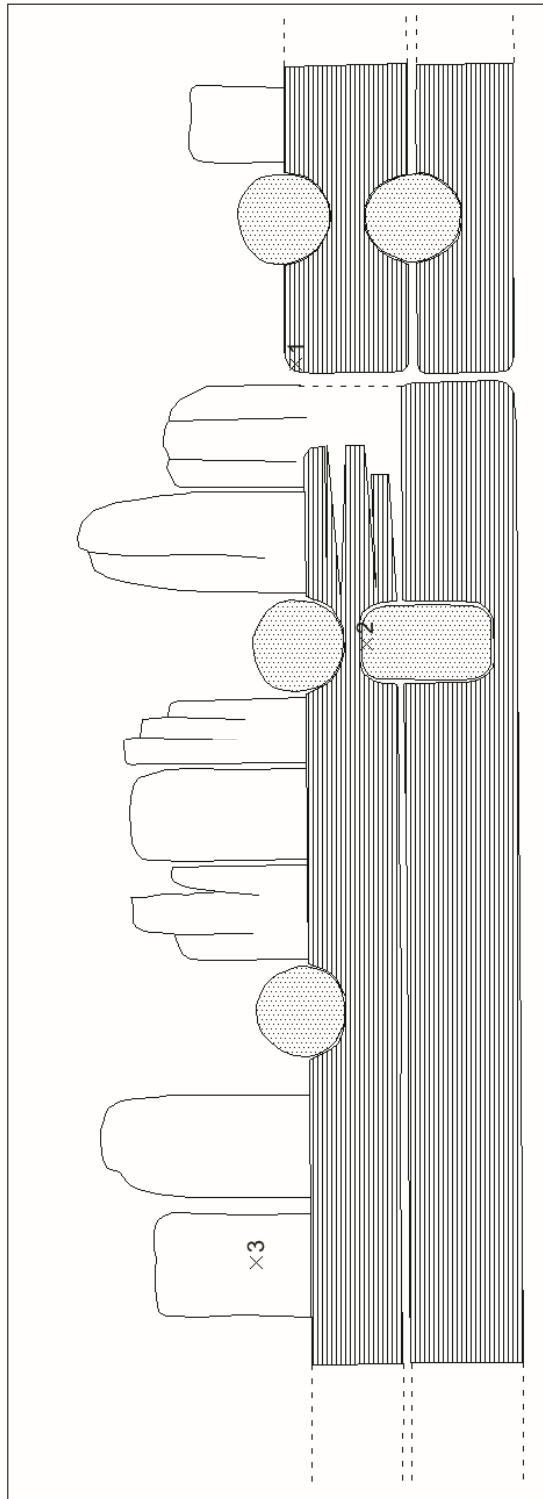
Kartta 1. Paalurakennelma mittausdokumentointi. Piirtänyt Tiivo Uuksulainen.







Kartta 2. Paalurakennelma ennallistus. Piirtänyt Tiivo Uuksulainen.



Kartta 3. Paalurakennelma, profiili. Piirtänyt Salla Pärssinen.



-  Vaakahirsi
-  Pystypaalu
-  Poikkikirret
-  Mittapisteeet

0,5m

HELSINKI SUOMENLINNA Ison Mustasaaren paalurakennelma mj.tunnus 2546 Minna Leino 2012	Profiili
	MUSEOVARASTO ARKEOLOGISET KENTTÄPALVELUT
	Mitto 1:10 Liite 2
	Piirt. ja puhtaaksi piirt. Salla Pärssinen 2012

Kartta 4. Dendrokronologisten analyysien näytteenottoaikat ja rakenteen yksityiskohdat. Piirtänyt Tiivo Uuksulainen.

